

1. Некоторые специальные интегральные функции (интегралы Эйлера первого и второго рода; интеграл вероятностей (интеграл ошибок); интегральный синус, интегральный косинус; интегральная показательная функция, интегральная логарифмическая функция; интегралы Френеля).

2. Цилиндрические функции (функции Бесселя первого рода с целым и нецелым индексом; функции Бесселя второго рода (функции Вебера, функции Неймана); функции Бесселя третьего рода (функции Ханкеля); модифицированные цилиндрические функции).

3. Ортогональные полиномы (многочлены Лежандра, многочлены Эрмита, многочлены Лагерра, многочлены Чебышева).

При изучении первого раздела основной акцент должен быть сделан на освещение свойств представленных функций, их графиков, приложений в других разделах математики. Для большинства из них можно получить изображение по Лапласу, что позволит пополнить таблицу оригиналов и изображений.

Изучая второй раздел, следует акцентировать внимание на свойствах цилиндрических функций, их применении при решении задач о колебании круглой мембраны, на возможность операционного метода решения дифференциальных и интегральных уравнений, содержащих функции Бесселя.

Последовательность изучения ортогональных многочленов может проходить по следующей схеме: определение на основе понятия «производящая функция»; весовая функция, определение по формуле Родрига; дифференциальное уравнение, решением которого является соответствующий полином, ортогональность и нормировка, рекуррентные формулы.

При возможности (зависит от наличия достаточного числа аудиторных часов) можно включить дополнительно разделы: «Гипергеометрические функции», «Сферические функции», «Эллиптические функции».

ИЗУЧЕНИЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ КАК ФАКТОР ИННОВАЦИОННОГО МЫШЛЕНИЯ

А.В. Метельский, Н.И. Чепелев

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь
ametelskii@gmail.com

Существо инновационных технологий образуют математические модели, позволяющие применять компьютеры для поиска оптимальных решений и для управления технологическими процессами. Поэтому совершенствование математической подготовки современных инженеров — главный фактор создания и использования инновационных технологий. Это обстоятельство делает актуальным обсуждение методических принципов преподавания математики в техническом университете, определяющих формирование инновационного мышления у будущих специалистов.

Во все времена основу инженерной подготовки составляло усвоение знаний и логики фундаментальных наук, в первую очередь — математики. Занятия математикой развивают системный подход к проблемной ситуации, аналитическое и алгоритмическое мышление, а также творческую интуицию — качества необходимые специалисту, способному эксплуатировать и генерировать наукоемкие технологии. Поэтому процесс изучения математики по своей сути является адекватным тренингом для воспитания инновационного мышления.

Широкие возможности для воспитания инновационного мышления предоставляет теория дифференциальных уравнений. Она служит примером инновационного применения методов математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии для получения принципиально новых знаний об объектах, описываемых дифференциальными уравнениями, и подтверждает прикладную направленность математических знаний в целом. Это актуально для повышения у студентов мотивации к изучению математики. Процесс изучения математики делается увлекательным через проблемное изложение учебного материала, через рассмотрение ярких запоминающихся примеров, содержащих неочевидные выводы вопреки «здравому смыслу», таких, как исследование Вышнеградского в 19 в. по регуляторам паровых машин.

Теория дифференциальных уравнений дает представление об универсальности языка математики и всеобщности ее приложений, как при разработке технологий, так и при изучении природных и социально-экономических явлений. Основные задачи теории дифференциальных уравнений дают возможность продемонстрировать все этапы научно-технического творчества: от постановки задачи и вывода уравнений, описывающих изучаемый физический процесс, до анализа его качественной сути, описания различных режимов работы и выявления скрытых эффектов на базе построенной модели.

В воспитании инновационного мышления и мотивации к изучению математики существенно участие выпускающих кафедр. Студенты должны убеждаться в продуктивности математики для их профессиональной деятельности при изучении специальных дисциплин, при выполнении курсовых и дипломных проектов. Поэтому важно сотрудничество с выпускающими кафедрами на основе принципа непрерывной математической подготовки. Непрерывность реализуется через чтение специальных курсов высшей математики, через привлечение математиков к курсовому и дипломному проектированию, к проведению совместных исследований и научно-технических конференций с участием студентов.

Весомый фактор воспитания инновационного мышления будущих специалистов — это личность преподавателя, его педагогическое искусство и мастерство, основанные на собственных научных исследованиях и собственной научной компетенции. Реферативная и научно-исследовательская работа студентов по тематике теории дифференциальных уравнений расширяют представление о математике, как инструменте инновационного творчества, и тем самым стимулируют к изучению математики.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Н.А. Микулик

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь
mathematics1@bntu.by

На современном этапе развития науки, техники и инновационных технологий инженер должен обладать не только профессиональными знаниями в своей отрасли, но и творческими, исследовательскими навыками, способностями применять инновационные технологии при решении задач, выдвигаемых практикой.

Возможность получения основ таких способностей предоставляется будущему инженеру при изучении курса математики в техническом университете.